


ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

 APR 2004
WIPO PCT

 Kanzleigebühr € 16,00
Schriftengebühr € 65,00

 Aktenzeichen **A 573/2003**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

die Firma Fasalex Patent- und Lizenzverwertungs GmbH
in A-4794 Kopfing, Rasdorf 26
(Oberösterreich),

 am **14. April 2003** eine Patentanmeldung betreffend

"Formkörper aus biologischem Fasermaterial und Kunststoff",

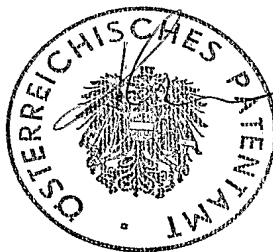
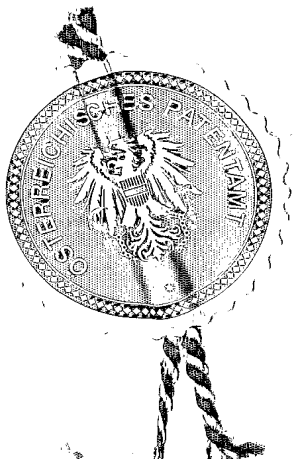
überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung mit der
ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten
Beschreibung übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt
Wien, am 3. März 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident:

i. A.



HRNCIR
Fachoberinspektor



A 573/200 3

013017

Urtext

P 9102

(51) Int. Cl. :

AT PATENTSCHRIFT

(11) Nr.

(Bei der Anmeldung sind nur die eingetragten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)

(73)	Patentinhaber: Fasalex Patent- und Lizenzverwertungs GmbH Rasdorf 26 4794 Kopfing Österreich
(54)	Titel: Formkörper aus biologischem Fasermaterial und Kunststoff
(61)	Zusatz zu Patent Nr.
(66)	Umwandlung von GM /
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung): A
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder:

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen: 14.04.2003,

(60) Abhängigkeit:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgabetag:

Formkörper aus biologischem Fasermaterial und Kunststoff

Die Erfindung betrifft einen Formkörper, enthaltend biologisches Fasermaterial und Kunststoff. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Formkörper aus pflanzlichem und/oder tierischem Fasermaterial, mit mindestens einem Kunststoff und mindestens einem wasserbindenden Biopolymer. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Formkörpers.

In den letzten Jahren ist das Interesse an Naturfaserstoffen in der Kunststoffindustrie sprunghaft angestiegen. Vor allem die Verwendung von Holzfasern, Holzmehl oder Holzschnitzeln in sogenannten "wood like plastic" oder "plastic timber" Materialien, die mit Hilfe der Extrusionstechnik zu Profilen verarbeitet werden, hat einen wahren Boom erlebt.

Nichtsdestotrotz ist das Problem, dass Naturfaserstoffe, insbesondere Holz, selbst im lufttrockenen Zustand immer noch eine gewisse Menge an Restwasser enthalten und dadurch die Qualität von Profilen, die aus Kunststoff und Holzteilen gefertigt werden, oftmals zu wünschen übrig lässt, bisher nicht befriedigend gelöst worden. Vor allem bei Profilen, die mit einer höheren Ausstoßgeschwindigkeit gefertigt werden, treten unkontrollierbare Blasen und Expansionszonen auf, die dadurch verursacht werden, dass nach plastischer oder thermoplastischer Umformung der Rohstoffmischung bei dem nachfolgenden Ausformungsschritt der Formmasse zum Formkörper durch die dabei erfolgende Druckentlastung, z.B. am Düsenausgang einer Extrusionseinheit, das vorhandene Restwasser blitzartig aus der Formmasse verdampft. Dies führt sogar dazu, dass bei höheren Extrusionstemperaturen und -geschwindigkeiten der Zusammenhalt eines derartigen Profils nicht mehr gewährleistet ist. Viele, der bis jetzt bekannt gewordenen Verfahren gehen davon aus, dass man den Wassergehalt der eingesetzten Rohstoffe, vor dem Einbringen in den eigentlichen und abschliessenden Extrusionsschritt, bei dem das fertige Profil erzeugt wird, so weit wie möglich senken muss. Zu diesem Zweck werden üblicherweise die Naturstoffe entweder durch exzessives, konventionelles Trocknen vor dem Extrusionsprozess auf die Verwendung vorbereitet oder es wird versucht, durch das Hintereinanderschalten von zwei Extrusionseinheiten ein Abdampfen von Wasser zwischen den beiden Aggregaten zu erreichen. Damit verwendet man die erste Extrusionseinheit eigentlich nur als Trockner. Die nach solchen Verfahren erhaltenen, üblichen Materialien besitzen einen

Wassergehalt von etwa 0,2 bis 0,5 Gew.%, sind aber noch immer expandiert und weisen gasgefüllte Hohlräume (Bläschen) auf.

Es wurden auch Verfahren vorgeschlagen, bei denen das Restwasser durch Zusatz eines synthetischen Harzes (JP 6123306) oder von anorganischen Stoffen wie CaO und CaSO₄ (JP 6143213, JP 52025844, JP 52025843, JP 57075851 und EP 913243) durch chemische Reaktionen bis zu einem gewünschten Grad eliminiert bzw. verbraucht wird. In all diesen Fällen wird aber das noch verbleibende Restwasser im Zuge eines Extrusionsverfahrens mehr oder weniger stark expandierte Formkörper liefern.

Die österreichische Patentanmeldung AT-A 1682/2001 offenbart durch Extrusion hergestellte Formkörper deren Dichtigkeit, bzw. Zusammenhalt vom Wassergehalt des verwendeten Fasermaterials, sowie von der Verwendung zusätzlicher wasserbindenden anorganischer, sowie allenfalls organischer Zusatzstoffe abhängt. Erst bei gleichzeitiger Verwendung von mit großem Aufwand auf 1,5 Gew% Wassergehalt getrockneten Holzspänen und 8 Gew% hoch gebranntem, körnigem Gips konnte ein formtreuer Formkörper erzeugt werden. Bei der Verwendung von Holzspänen mit 2 Gew% Wassergehalt konnte trotz des Einsatzes von 6 Gew% Kalziumoxid erst durch den weiteren Einsatz von zusätzlich 8 Gew% Maismehl ein Formkörper mit verbesserter Profiloberfläche erzeugt werden.

Nachteilig an dem in der AT-A 1682/2001 offenbarten Formkörper ist es, dass es für die Herstellung eines dichten, formtreuen Formkörpers unerlässlich ist, das verwendete Holzfasermaterial mit großem Aufwand zu trocknen und dass selbst dann auf den Einsatz von anorganischen wasserbindenden Substanzen bzw. auf den zusätzlichen Einsatz von organischen wasserbindenden Substanzen nicht verzichtet werden kann.

Ein Vorteil bei der Verwendung von nicht getrocknetem Material besteht darin, dass damit auf einfache und wirtschaftliche Formkörper herstellbar sind, deren Feuchte sich mit der im mitteleuropäischen Klima typischerweise auftretenden Luftfeuchte (20 – 80 Gew%) im Gleichgewicht befindet. Solche Formkörper sind besonders formstabil.

Es ist daher die Aufgabe der gegenständlichen Erfindung, einen Formkörper bereitzustellen, bei dem auf eine derart aufwändige Vortrocknung des verwendeten biologischen Fasermaterials verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird nun erfindungsgemäß bei einem Formkörper, der mindestens ein pflanzliches oder tierisches Fasermaterial, mindestens einen Kunststoff und mindestens ein wasserbindendes Biopolymer umfasst, dadurch gelöst, dass er einen Wassergehalt von $\geq 8,0$ Gew%, bevorzugt von $\geq 8,5$ Gew%, besonders bevorzugt von $> 9,0$ Gew% aufweist und nicht expandiert ist.

Völlig gegensätzlich zur aus dem Stand der Technik bekannten Lehre wurde gefunden, dass selbst bei Einsatz einer Rohstoffmischung mit insgesamt so hoher Restfeuchte, dass daraus ein Formkörper mit einem Wassergehalt von $> 8,0$ Gew% resultiert, ein formtreuer Formkörper mit einwandfreier Oberfläche hergestellt werden kann.

Zur Lösung der erfindungsgemäß gestellten Aufgabe ist es einerseits erforderlich, den Wassergehalt des Formkörpers jenseits von $8,0$ Gew% zu halten, denn nur so ist sichergestellt, dass auf eine wie im Stand der Technik beschriebene aufwändige Vortrocknung verzichtet werden kann.

Weiters ist es erforderlich, dass der Formkörper nicht expandiert ist. Unter einem nicht expandierten Formkörper wird im Rahmen der gegenständlichen Erfindung ein Formkörper verstanden, der im Zuge seiner Herstellung durch den Schritt der Ausformung weniger als 10% Volumenzuwachs erfährt, d.h. einen Expansionsindex von weniger als $1,1$, insbesondere von $1,00$ bis $1,09$ aufweist. Der Expansionsindex ist bei der Herstellung des Formkörpers durch die Wahl der Ausformung bzw. der Wahl der Verfahrensbedingungen bei der Ausformung einstellbar.

Unter dem Begriff „Formkörper“ wird im Rahmen der gegenständlichen Erfindung das Verfahrensprodukt eines Formgebungsverfahrens, beispielsweise Pressen, Pelletieren, Granulieren, Spritzgießen, Profil-Extrudieren etc., verstanden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung weist der Formkörper einen Wassergehalt von bis zu 15 Gew%, bevorzugt von bis zu 12 Gew% auf.

Grundsätzlich ist es zwar auch bei höheren Wassergehalten möglich, einen nicht expandierten Formkörper herzustellen, allerdings wird dann wegen der einzuhaltenden Beschränkungen bei der Ausformung des Formkörpers oftmals der Weg einer ökonomisch sinnvollen Produktion verlassen.

Als Fasermaterialien sind im Prinzip alle Materialien pflanzlichen oder tierischen Ursprungs verwendbar, die faserige Polymere enthalten und dadurch den Formkörpern

gute Festigkeitseigenschaften verleihen können. Beispiele für geeignete pflanzliche Fasermaterialien sind Holzfasern, Holzmehl, Holzschnitzel, zellulosehaltige Materialien wie Altpapier, Hanf, Stroh, Flachs oder sonstige agrarische Faserstoffe wie z.B. zerkeimerte Pflanzenteile, etwa Reisschalen oder Zuckerrohrabfälle. Auch tierisches Fasermaterial kann beispielsweise in Form von Lederabfällen verwendet werden. Um möglichst kostengünstige Formkörper herstellen zu können, sind – je nach Verfügbarkeit – auch Mischungen einzelner oder mehrerer der vorstehend genannten Materialien verwendbar. Die Fasermaterialien sind in einer Menge von 5 – 95 Gew%, insbesondere von 30 – 80 Gew% in den Formkörpern enthalten.

Die erfindungsgemäßen Formkörper enthalten zumindest einen Kunststoff, der entweder duro- oder thermoplastisch sein kann. Die Art des verwendeten Kunststoffes richtet sich auch nach dem Verwendungszweck der erzeugten Formkörper. Beispiele für geeignete Kunststoffe sind Polyethylen, Polypropylen, PVC, Melamin, Polyurethan, Polyester, Polyamid, Polymethylmethacrylat, Polyvinylacetat, Polystyrol, Polycarbonat, Polybuten, sowie Mischungen der vorgenannten Kunststoffe. Auch jede Art von Random-, Block- sowie Pfropf-Copolymeren ist mitumfasst. Die Menge des in den erfindungsgemäßen Formkörpern enthaltenen Kunststoffs bzw. Kunststoffgemischs beträgt 2 – 90 Gew%, insbesondere von 5 – 50 Gew%.

Die erfindungsgemäßen Formkörper enthalten weiters zumindest ein Biopolymer, welches geeignet ist, Wasser zu binden, indem es beispielsweise bei erhöhter Temperatur mit Wasser interagiert und dieses einbaut. Das Biopolymer bindet zumindest einen Teil des Wassers, so dass dieses bei der Ausformung des Formkörpers nicht zur Verdampfung zur Verfügung steht. Geeignete Biopolymer sind beispielsweise Stärke oder Stärke enthaltende zerkleinerte Feldfrüchte wie Mais oder Reis in Form von Mehl. Ebenfalls geeignet sind neben Proteinen, beispielsweise Gluten, Kollagen, Keratin, auch Lignine, Pektine und Hemicellulosen, die Wasser ähnlich binden können wie Stärke. Die Menge des in den erfindungsgemäßen Formkörpern enthaltenen Biopolymers beträgt 5 – 50 Gew%, insbesondere 10 – 30 Gew%.

Gegebenenfalls können der Rohstoffmischung weitere, in der Kunststofftechnik übliche Hilfsmittel, wie Weichmacher, Füllstoffe, Haftvermittler, Farbstoffe, Gleitmittel, thermische und/oder UV Stabilisatoren, Antioxidantien oder Flammenschutzmittel in einer

Menge von 0,2 – 20 Gew%, bevorzugt 0,5 – 10 Gew%, bezogen auf die Gesamtmasse der Rohstoffmischung zugegeben werden.

In Abhängigkeit von Art und Menge der eingesetzten Rohstoffe weisen die erfindungsgemäßen Formkörper eine Dichte von von 0,8 – 2,0 g/cm³, vorzugsweise von 1,0 – 1,5 g/cm³ auf.

[Anspruch 7]

Um sicherzustellen, dass bei der Ausformung der erfindungsgemäßen Formkörper das darin enthaltene Wasser nicht bzw. nicht zu rasch verdampft, was zu Formkörpern mit beeinträchtigter Oberfläche bzw. zu expandierten Formkörpern mit unerwünschten mechanischen Eigenschaften führt, ist es erforderlich, die Formkörper durch eine unter Druck erfolgende Ausformung herzustellen. Die dabei auftretenden bzw. aufzuwendenden Drücke betragen je nach Ausformungsverfahren bis zu 500 bar (Extrusion) bzw. bis zu 2000 bar (Spritzgießen). In Einzelfällen können noch höhere Drücke aufgewendet werden.

Optional kann die Rohstoffmischung vor der Ausformung einer ebenfalls unter Druck erfolgenden, plastischen bzw. thermoplastischen Umformung, beispielsweise in einem Extruder, unterzogen werden.

Bevorzugterweise kommen zur Ausformung der erfindungsgemäßen Formkörper die Verfahren Pressen, Pelletieren, Spritzprägen oder Spritzgießen zur Anwendung.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Formkörper. Zur Herstellung der Formkörper wird

- pflanzliches und/oder tierisches Fasermaterial mit einem Feuchtegehalt von 5 – 20 Gew%, vorzugsweise von 8 – 15 Gew%, mit mindestens einem Kunststoff, mit mindestens einem wasserbindenden Biopolymer und gegebenenfalls mit Wasser zu einer Rohstoffmischung mit einem Feuchtegehalt von > 8 Gew%, vorzugsweise von bis zu 20 Gew%, besonders bevorzugt von bis zu 15 Gew%, vermischt,
- die Rohstoffmischung gegebenenfalls erwärmt,

- die gegebenenfalls erwärmte Rohstoffmischung gegebenenfalls - plastisch oder thermoplastisch unter Druck-, sowie gegebenenfalls unter Temperaturerhöhung - zu einer Formmasse umgeformt und
- die gegebenenfalls erwärmte Rohstoffmischung oder die Formmasse unter Druck, sowie gegebenenfalls unter Temperaturerhöhung zu einem nicht expandierten Formkörper ausgeformt.

Bei manchen Rohstoffmischungen ist es von Vorteil, wenn zur Einstellung der Feuchte Wasser zugesetzt wird, um einen Feuchtegehalt der Rohstoffmischung von > Gew% zu erhalten.

Nach einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Rohstoffmischung durch trockenes Mischen der Einzelkomponenten hergestellt und die Rohstoffmischung dann einer Pelletpresse (ähnlich einer Pelletpresse zur Herstellung von Holzpellets) zugeführt. Indem eine geeignete Wahl der Verarbeitungsparameter, insbesondere der Verarbeitungsgeschwindigkeit, getroffen wird, wird ein nicht expandierter Formkörper, in diesem Fall ein Pellet, hergestellt. Bei der Pelletherstellung wird die Rohstoffmischung durch die Löcher einer Matrize gedrückt. Aufgrund innerer Reibungsvorgänge erwärmt sich die Rohstoffmischung dabei. Auch durch die gezielte Auswahl der Matrize kann auf das Verfahren Einfluß genommen werden. Beispielsweise gestattet es eine Matrize mit größerer Dicke - wegen der beim Durchtritt durch die Löcher auftretenden größeren Drücke - auch noch bei höheren Feuchtegehalten, nicht expandierte Formkörper herzustellen.

Bevorzugterweise wird die Rohstoffmischung nicht erwärmt bevor, sie der Pelletpresse zugeführt wird. Allerdings kann es bei manchen Rohstoffmischungen nötig sein, diese auf etwa bis zu 70 - 80 °C vorzuwärmen, um eine einwandfreie Pelletherstellung zu ermöglichen. In der Pelletpresse selbst findet ebenfalls bevorzugterweise keine Zufuhr thermischer Energie statt.

Außer Pelletieren sind weitere bevorzugte Herstellungsverfahren für die erfindungsgemäßen Formkörper Pressen, Spritzprägen und Spritzgießen.

Beim Spritzgießen wird die Rohstoffmischung ebenfalls zunächst trocken vorgemischt. Dann wird die Rohstoffmischung einem Extruder aufgegeben, worin die



Die erfindungsgemäßen Formkörper sind entweder schon für sich alleine überall dort einsetzbar, wo heutzutage reine Kunststoff- oder reine Holzteile verwendet werden, oder sie können in an sich bekannter Weise in einem nachfolgenden Verfahrensschritt zu solchen Formteilen verarbeitet werden.. Beispiele für solche Formteile sind: Kanten, Leisten, Fassadenteile, Bodendielen, Zaunelemente, Kabelkanäle, Blenden, Profile, Verkleidungen, Verpackungsmaterialien, Hohlprofile und Zierleisten.

Beispiele

Vergleichsbeispiel 1

In einen Doppelschneckenextruder wurden 300 kg/h der folgenden Rohstoffmischung dosiert:

73 Gew% Holzspäne (Wassergehalt 10,5 Gew%)

10 Gew% Polypropylen

15 Gew% Malsmehl (Wassergehalt 11,5 Gew%)

2 Gew% Haftvermittler (Maleinsäureanhydrid-gepfropftes PP)

Der Feuchtegehalt der Rohstoffmischung wurde durch Wasserzusatz auf 12 Gew% eingestellt.

Als Formkörper wurde ein Granulat hergestellt. Als Granulierwerkzeug wurde eine Lochplatte mit 32 Löchern mit jeweils 3,0 mm Durchmesser verwendet.

Extrusionsbedingungen

Einzugszone: 150 °C

Zone 1: 160 °C

Zone 2: 170 °C

Zone 3: 180 °C

Zone 4: 180 °C

Düseneinlauf: 170 °C

Düse: 160 °C

Schnecke: 90 °C

Massetemperatur: 190 °C

Schneckendrehzahl: 35 U/min

Austrittsgeschwindigkeit der Granulatstränge: 4 m/min

Das so hergestellte Granulat hatte einen Feuchtegehalt von 9 Gew%. Das Granulat weist allerdings einen mittleren Durchmesser von 3,3 mm auf. Ausgehend vom ursprünglichen Lochdurchmesser (3,0 mm) entspricht dies daher einem Volumenzuwachs von 21 %. Die solchermaßen hergestellten Formkörper waren daher expandiert.

Beispiel 2

In einen Pelletierer wurden 300 kg/h der folgenden Rohstoffmischung dosiert:

73 Gew% Holzspäne (Wassergehalt 10,5 Gew%)

10 Gew% Polypropylenpulver

15 Gew% Maismehl (Wassergehalt 11,5 Gew%)

2 Gew% Haftvermittler (Maleinsäureanhydrid -gepfropftes PP)

Der Feuchtegehalt der Rohstoffmischung wurde durch Wasserzusatz auf 12 Gew% eingestellt.

Es wurde eine Lochplatte mit mehreren hundert Löchern zu je 6,0 mm Lochdurchmesser verwendet. Beim Pelletierer wurde das Kollergangspiel auf 0,2 mm eingestellt. Die Leistungsaufnahme des Pelletierers betrug 50 - 60 A.

Die Feuchte der solchermaßen hergestellten Pellets betrug 9 Gew%. Der Pelletdurchmesser betrug im Mittel 6,0 mm (Expansionsindex = 1,0).

Beispiel 3

In einen Pelletierer wurden 300 kg/h der folgenden Rohstoffmischung dosiert:

72 Gew% Holzspäne (Wassergehalt 10,5 Gew%)

10 Gew% Polyvinylacetat

15 Gew% Maismehl (Wassergehalt 11,5 Gew%)

1 Gew% Titandioxid

2 Gew% Ca-Stearat

Der Feuchtegehalt der Rohstoffmischung wurde durch Wasserzusatz auf 12 Gew% eingestellt.

Es wurde eine Lochplatte mit mehreren hundert Löchern mit je 6,0 mm Lochdurchmesser verwendet. Beim Pelletierer wurde das Kollergangspiel auf 0,2 mm eingestellt. Die Leistungsaufnahme des Pelletierers betrug 50 - 60 A.

Die Feuchte der solchermaßen hergestellten Pellets betrug 10 Gew%. Der Pelletdurchmesser betrug im Mittel 6,1 mm (Expansionsindex = 1,034).

Beispiel 4

Gemäß Beispiel 2 hergestellte Pellets werden in einen Doppelschneckenextruder Extruder dosiert (130 kg/h) und daraus ein Fensterrahmen-Profil extrudiert.

Extrusionsbedingungen

Einzugszone:	150 °C
Zone 1:	160 °C
Zone 2:	170 °C
Zone 3:	180 °C
Düseneinlauf:	160 °C
Düse:	160 °C
Schnecke:	130 °C
Massetemperatur:	180 °C
Schneckendrehzahl:	12 U/min
Austrittsgeschwindigkeit des Profils: 3 m/min	

Feuchtegehalt des Profils: 9 Gew%,

Dichte: 1,3 g/cm³

Die Querschnittsfläche des fertigen Profils ist mit dem Querschnitt des Extrusionswerkzeuges identisch. Der Expansionsindex beträgt daher 1,0.

Beispiel 5

Gemäß Beispiel 3 hergestellte Pellets werden in einen Doppelschneckenextruder Extruder dosiert (300 kg/h) und daraus ein Paneel Profil extrudiert.

Extrusionsbedingungen

Einzugszone:	80 °C
Zone 1:	120 °C
Zone 2:	130 °C
Zone 3:	110 °C
Düseneinlauf:	115 °C
Düse:	130 °C

Schnecke: 60 °C
Massetemperatur: 130 °C
Schneckendrehzahl: 30 U/min
Austrittsgeschwindigkeit der Granulatstränge: 3,5 min

Feuchtegehalt des Profils: 10 Gew%,
Dichte: 1,4 g/cm³

Die Querschnittsfläche des fertigen Profils ist mit dem Querschnitt des Extrusionswerkzeuges identisch. Der Expansionsindex beträgt daher 1,0.

Ansprüche

1. Formkörper, umfassend

- mindestens ein pflanzliches oder tierisches Fasermaterial,
- mindestens einen Kunststoff und
- mindestens ein wasserbindendes Biopolymer,

dadurch gekennzeichnet, dass,

er einen Wassergehalt von $> 8,0$ Gew%, bevorzugt von $\geq 8,5$ Gew%, besonders bevorzugt von $\geq 9,0$ Gew% aufweist und nicht expandiert ist.

2. Formkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Wassergehalt von bis zu 15 Gew%, bevorzugt von bis zu 12 Gew% aufweist.

3. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass darin pflanzliches Fasermaterial wie z.B. Holzfasern, Holzmehl, Holzschnitzel, zellulosehaltige Materialien wie Altpapier, Hanf, Stroh, Flachs, agrarische Faserstoffe, oder Mischungen davon in einer Menge von 5 – 95 Gew%, insbesondere von 30 – 80 Gew% enthalten ist.

4. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass darin thermo- oder duroplastischer Kunststoff wie z.B. Polyethylen, Polypropylen, PVC, Melamin, Polyurethan, Polyester, Polyamid, Polymethylmethacrylat, Polyvinylacetat, Polystyrol, Polycarbonat, Polybuten, oder Mischungen davon in einer Menge von 2 – 90 Gew%, insbesondere von 5 – 50 Gew% enthalten ist.

5. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass darin wasserbindendes Biopolymer wie z.B. Stärke, Stärke enthaltende Pflanzenteile, Pektin, Lignin, Hemicellulose, Chitin oder Mischungen davon in einer Menge von 5 – 50 Gew%, insbesondere 10 – 30 Gew% enthalten ist.

6. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Dichte von $0,8 - 2,0 \text{ g/cm}^3$, vorzugsweise von $1,0 - 1,5 \text{ g/cm}^3$ aufweist.

7. Formkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass er, gegebenenfalls nach einer unter Druck stattfindenden plastischen bzw.

thermoplastischen Umformung, durch eine unter Druck erfolgende Ausformung erhältlich ist.

8. Formkörper nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass er durch Pressen, Pelletieren, Spritzprägen oder Spritzgießen herstellbar ist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Formkörpers gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- pflanzliches und/oder tierisches Fasermaterial mit einem Feuchtegehalt von 5 – 20 Gew%, vorzugsweise von 8 – 15 Gew%, mit mindestens einem Kunststoff, mit mindestens einem wasserbindenden Biopolymer und gegebenenfalls mit Wasser zu einer Rohstoffmischung mit einem Feuchtegehalt von > 8 Gew%, vorzugsweise von bis zu 20 Gew%, besonders bevorzugt von bis zu 15 Gew%, vermischt wird,
- die Rohstoffmischung gegebenenfalls erwärmt wird,
- die gegebenenfalls erwärmte Rohstoffmischung gegebenenfalls - plastisch oder thermoplastisch unter Druck-, sowie gegebenenfalls unter Temperaturerhöhung - zu einer Formmasse umgeformt wird,
- die gegebenenfalls erwärmte Rohstoffmischung oder die Formmasse unter Druck, sowie gegebenenfalls unter Temperaturerhöhung zu einem nicht expandierten Formkörper ausgeformt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die unter Druck stattfindende Ausformung durch Pressen, Pelletieren, Spritzprägen oder Spritzgießen erfolgt.

22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051

PCT/EP2004/003162

